

PUB-NO: EP001023949A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1023949 A1

TITLE: Process and apparatus for curtain coating

PUBN-DATE: August 2, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ELLERMEIER, WOLFGANG	DE
FRIEDEL, HORST	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AGFA GEVAERT NV	BE

APPL-NO: EP00200121

APPL-DATE: January 13, 2000

PRIORITY-DATA: DE19903260A (January 28, 1999)

INT-CL (IPC): B05D001/30, G03C001/74, B05C005/00

EUR-CL (EPC): B05C005/00 ; B05D001/30, G03C001/74

ABSTRACT:

CHG DATE=20010202 STATUS=O>&ORDF;&ORDF;&ORDF;&ORDF;A process for coating a carrier with at least one liquid coating comprises moving the carrier along a path through a coating zone, where a curtain of liquid coating material is arranged laterally with respect to the path. Side guide members are used to move the curtain, and the edge liquid has a larger viscosity than the rest of the liquid.

DERWENT-ACC-NO: 2000-500176

DERWENT-WEEK: 200052

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Carrier coating process comprises moving carrier through liquid coating material curtain, where side members are used to move curtain

INVENTOR: ELLERMEIER, W; FRIEDEL, H

PATENT-ASSIGNEE: AGFA-GEVAERT AG[GEVA] , AGFA-GEVAERT NV[GEVA]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1003260 (January 28, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
EP 1023949 A1	August 2, 2000	G	013	B05D 001/30
JP 2000218209 A	August 8, 2000	N/A	008	B05C 005/00
DE 19903260 A1	August 3, 2000	N/A	000	G03C 001/74

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 1023949A1	N/A	2000EP-0200121	January 13, 2000
JP2000218209A	N/A	2000JP-0011522	January 20, 2000
DE 19903260A1	N/A	1999DE-1003260	January 28, 1999

INT-CL (IPC): B05C005/00, B05D001/30 , G03C001/00 , G03C001/74

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1023949A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A process for coating a carrier with at least one liquid coating comprises moving the carrier along a path through a coating zone, where a curtain of liquid coating material is arranged laterally with respect to the path. Side guide members are used to move the curtain, and the edge liquid has a larger viscosity than the rest of the liquid.

USE - The process is used for coating a carrier.

ADVANTAGE - The edges of the liquid curtain fall unhindered.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The diagram shows the coating carrier apparatus.

curtain 3

drop height 30

casting lip 23

bracket 2

lateral guides 5

slip surface 29

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: CARRY COATING PROCESS COMPRIZE MOVE CARRY THROUGH LIQUID COATING MATERIAL CURTAIN SIDE MEMBER MOVE CURTAIN

DERWENT-CLASS: A18 A89 P42 P83

CPI-CODES: A11-B05; A11-B05D; A12-B01;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000

Polymer Index [1.2]

018 ; ND07 ; ND05 ; J9999 J2915*R ; N9999 N7147 N7034 N7023 ; N9999 N7067 N7034 N7023 ; Q9999 Q7114*R ; B9999 B3521*R B3510 B3372 ; B9999 B3554*R ; K9416 ; K9483*R ; K9676*R

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-150235

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-370764



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 1 023 949 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int. Cl.⁷: **B05D 1/30**, G03C 1/74,
B05C 5/00

(21) Anmeldenummer: 00200121-2

(22) Anmeldedatum: 13.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

MC NE F T SE

Benannte Elstrecken

(30) Priorität: 28.01.1999 DE 19903260

(71) Anmelder: AGFA-GEVAERT N.V.
2640 Mortsel (BE)

(72) Erfinder:

- Ellermeier, Wolfgang
64285 Darmstadt (DE)
- Friedel, Horst
63263 Neu-Isenburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Vorhangbeschichten

(57) Verfahren zum Vorhangbeschichten eines Trägers mit mindestens einer Schicht flüssiger Beschichtungszusammensetzung umfassend:

Bewegen des Trägers entlang eines Weges durch eine Beschichtungszone, Bilden eines fallenden Vorhangs aus flüssiger Beschichtzungszusammensetzung der sich quer zum Weg des Trägers erstreckt,

Führen des fallenden Vorhangs mittels Seitenführungen an denen eine Randflüssigkeit mit einer Viskosität größer als in der Beschichtungszusammensetzung in Form eines Rinnals verteilt wird.

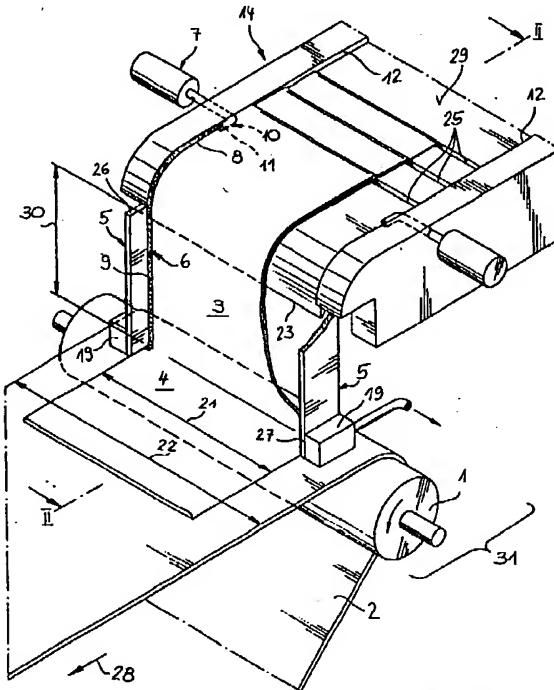


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorhangbeschichten eines Trägers mit mindestens einer Schicht einer flüssigen Beschichtungszusammensetzung wobei der Träger entlang eines Weges durch eine Beschichtungszone bewegt wird, in der ein fallender Vorhang aus flüssiger Beschichtungszusammensetzung auf den Träger auftrifft, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Das Vorhangbeschichten wird beispielsweise bei der Herstellung von photographischen Materialien zum Auftragen von photographischen Silberhalogenidemulsionen auf bahnförmige Träger eingesetzt. Bei diesem Beschichtungsverfahren ist bekannt, daß der fallende Vorhang seitlich geführt werden muß, um zu verhindern, daß sich dieser infolge der Oberflächenspannung einsehnürt. Hierfür werden sogenannte Seitenführungen oder Vorhanghalter verwendet. Diese sind in der Regel ortsfeste Teile der Beschichtungsvorrichtung, bestehen aus festen Material und haben eine Berührungsfläche mit dem Vorhang. Die Geschwindigkeit des Flüssigkeitsvorhangs an dieser Berührungsfläche ist Null. Die Seitenführungen wirken am Rand des Flüssigkeitsvorhangs verzögernd. Als Folge davon bildet sich im Rand des fallenden Vorhangs ein Geschwindigkeitsprofil aus. Dieses Geschwindigkeitsprofil ist so ausgebildet, daß es, 15 zur Seitenführung hin gesehen, eine zunehmende Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit des fallenden Vorhangs darstellt, eine Schwächung des Vorhangs im Randbereich verursacht und den laminaren Strömungsvorgang im Mittenbereich des Vorhangs stören kann. Im Grenzbereich dieses Beschichtungsverfahrens kommt es zum Abreißen der anhängenden Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung. Der instabile Vorhang löst sich von der Seitenführung und wegen der Einschnürung ist dann eine Beschichtung des Trägers nicht mehr möglich.

[0003] Es ist bekannt, dem fallenden Vorhang an den Rändern eine zusätzliche Flüssigkeit zuzuführen, um dieser Verzögerung der Fallgeschwindigkeit entgegenzuwirken. Indem eine sogenannte Hilfs-, Rand- oder Spülflüssigkeit mit niedriger Scherviskosität an der Berührungsfläche der Seitenführung verteilt wird, verringert sich die verzögernde Wirkung der festen Seitenführungen auf den Strömungsvorgang des fallenden Vorhangs. Das Verteilen dieser Randflüssigkeit kann beispielsweise mittels einer Pumpe und einer Austrittsöffnung an der Seitenführungen erfolgen. 20 Beispielsweise sind aus DE 19 28 025 hohl ausgebildete Seitenführungen mit einem Längsschlitz an der Berührfläche bekannt, aus dem eine inerte Flüssigkeit gepumpt wird, die sich mit dem Vorhang verbindet.

[0004] Zur Stabilisierung des frei fallenden Flüssigkeitsvorhangs wird in EP 01 15 621 vorgeschlagen, Vorhanghalter zu verwenden aus denen in Richtung zum Vorhang hin eine, im Vergleich zum Vorhang, niedrig viskose Flüssigkeit austritt, welche jeweils zwischen Vorhanghalter und Vorhang eine dreieckflächige stabilisierende Flüssigkeitsbrücke bildet. 25

[0005] Auch bei der aus EP 07 40 197 bekannten Vorrichtung wird dem Vorhang beidseitig ein Seitenfluß zugeführt. Hier ist die Spülflüssigkeit am Vorhanghalter allerdings so verteilt, daß sich ein quer zur Erstreckung des Vorhangs verlaufender paralleler Fluß ausbildet und der Vorhang nur in Kontakt mit dieser Spülflüssigkeit, nicht aber mit dem festen Vorhanghalter steht.

[0006] In EP 04 14 721 wird an den Seitenführungen eine Spülflüssigkeit verteilt, die in der Nähe der Stelle wo der herabfallende Vorhang auf den Träger auftrifft abgesaugt wird. 30

[0007] Um die Geschwindigkeitsverzögerung im Randbereich zu verringern, wird in EP 05 99 740 ein Vorhanghalter vorgeschlagen der aus dünnen Drähten besteht an denen eine Spülflüssigkeit abfließt, welche auch hier vor dem Auftreffen des Vorhangs auf der Unterlage am Rand des Vorhangs abgesaugt wird.

[0008] Allen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren liegt der Gedanke zugrunde, mittels der an den Rändern zugesetzten Flüssigkeit einen Spüleffekt bzw. einen Schmiereffekt zu bewirken. Die Spülflüssigkeit soll die verzögernde Wirkung der festen Vorhanghalter auf den fallenden Vorhang mindern. Deshalb kommen ausnahmslos Hilfsflüssigkeiten zum Einsatz, deren Viskosität kleiner ist als die der Beschichtungszusammensetzung. 40

[0009] Es hat sich aber gezeigt, daß die Strömung dieser niedrig viskosen Hilfsflüssigkeiten an der Seitenführung instationär ist. Diese instationäre, nicht laminare Strömung stellt eine Störquelle für den frei fallenden Vorhang dar. Infolge dieser Störung kommt es zum Abreißen der anhängenden Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung bzw. zu Beschichtungsfehlern. Ein dünner Flüssigkeitsvorhang ist besonders empfindlich. Insbesondere bei der Anwendung des Vorhangbeschichtungsverfahrens zur Herstellung von photographischen Filmen ist dies von Nachteil. Man ist hier aus Wirtschaftlichkeitsgründen bestrebt, zähflüssige Beschichtungszusammensetzungen mit geringem 45 Durchsatz bei einer möglichst großen Fallhöhe des Vorhangs auf den Träger gleichmäßig aufzutragen. Die instationäre Strömung im Rand begrenzt die Verfahrensgeschwindigkeit beim Beschichten.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorhangbeschichten anzugeben bei dem die anhängende Verbindung von Flüssigkeitsvorhang und Seitenführung verbessert wird und die Ränder des Flüssigkeitsvorhangs möglichst ungestört fallen. 50

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 10 gelöst.

[0012] Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen beim Führen des fallenden Vorhangs eine Randflüssigkeit, die eine Viskosität aufweist, die größer ist als die in der Beschichtungszusammensetzung, in Form eines Rinnens zu verteilen. Dieses Rinnens fließt an der Seitenführung so ab, daß die verzögernde Wirkung der festen Seitenführung ver-

mindert wird, ohne daß es zu instationärer Strömung kommt. Die anhängende Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung wird durch diese Maßnahme verbessert. Störungen im Rand des Vorhangs, wie sie bei niedrig viskosen Randflüssigkeiten auftreten, werden verringert.

[0013] Bevorzugt wird die Randflüssigkeit an der Seitenführung so verteilt, daß sie geradlinig laminar im Vorhang eingebettet abfließt. Das heißt, die freie Oberfläche des Rinnals der Hilfsflüssigkeit wird auf der gesamten Fallhöhe von der Beschichtungszusammensetzung des Vorhangs umschlossen. Damit ist auch der Kontaktwinkel der Hilfsflüssigkeit auf dem Vorhanghalter von der Vorhangflüssigkeit umgeben. Durch diese Einbettung wird erreicht, daß das Rinnal nicht mäandrische Schleifen und Windungen ausbildet. Von Vorteil ist dies bei der Herstellung von photographischem Material, wo üblicherweise mehrere Schichten als Schichtverband gleichzeitig auf den Träger aufgetragen werden. Einzelne dieser Schichten enthalten in der Regel Netzmittel. Diese diffundieren in das Rinnal der Hilfsflüssigkeit. Ist das Rinnal nicht eingebettet, dann begünstigen diese Netzmittel aufgrund einer Kontaktwinkel-Hysterese eine mäandrische bzw. schraubenförmige Ausbildung des Rinnals. Es hat sich aber gezeigt, daß ein Rinnal welches geradlinig am Seitenhalter und im Vorhang eingebettet abfließt nicht nur die anhängende Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung besonders begünstigt, sondern auch gegenüber Störungen stabilisierend wirkt.

[0014] Es ist von Vorteil, wenn die Randflüssigkeit eine Zähigkeit aufweist, die zwei- bis viermal so groß ist wie in der Beschichtungszusammensetzung. Wenn der Vorhang sich aus mehreren Schichten mit unterschiedlichem Fließverhalten zusammensetzt kann durch diese Maßnahme der Schwächung und Störung des Vorhangs im Rand wirkungsvoll entgegen gewirkt werden.

[0015] Günstig ist wenn das Rinnal durch Injektage der Randflüssigkeit in die Beschichtungszusammensetzung beim Bilden des Vorhangs erzeugt wird. Die Zufuhr der Randflüssigkeit erfolgt also bevorzugt diskret, wodurch auf technisch einfache Weise die Verteilung der Hilfsflüssigkeit in Form eines Rinnal envirkt werden kann.

[0016] Bevorzugt ist ein Rinnal dessen Volumenstrom im Bereich von kleiner als 40 Milliliter pro Minute, bevorzugt 10 - 35 Milliliter pro Minute vorgegeben werden kann. Auf diese Weise läßt sich ein dünnes Rinnal bilden, welches der Vorhang längs der gesamten Fallhöhe einbettet.

[0017] Bevorzugt ist auch, daß die Randflüssigkeit aus einer wasserlösbarer Flüssigkeit mit einer Viskosität von größer als 50 mPas, bevorzugt 50 mPas - 200 mPas gebildet wird, da photographische Silberhalogenidemulsionen Wasser enthalten und üblicherweise eine Viskosität von kleiner als 50 mPas aufweisen.

[0018] Hierbei ist bevorzugt, daß die Flüssigkeit eine wasserlösliche Polymerverbindung mit einer Viskosität zwischen 50 mPas und 200 mPas ist. Diese Randflüssigkeit ist leicht herstellbar.

[0019] Auch ist bevorzugt, daß die Randflüssigkeit Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Maleinsäure-Methylvinyläthercopolymer, Butadien-Maleinsäurecopolymer enthält. Diese Ausgangsstoffe sind handelsüblich und leicht verfügbar. Des Weiteren kann für die Randflüssigkeit Glyzerin verwendet werden, eine newtonische Flüssigkeit die sehr kostengünstig ist.

[0020] Bei der Ausbildung der Vorrichtung zum Vorhangbeschichten umfassen die Entladungsmittel Mittel zur Erzeugung eines Rinnals die bewirken, daß die Randflüssigkeit im Form eines Rinnals an jeder Seitenführung abfließt wobei die Viskosität der Randflüssigkeit größer ist als die der Beschichtungszusammensetzung.

[0021] Konstruktiv empfiehlt es sich bei einem Gleitflächengießer zur Erzeugung des Rinnals ein düsenförmiges Endstück zu verwenden, das an einem stirnseitigen Ende einer Gleitfläche des Gleitflächengießers die Randflüssigkeit in die Beschichtungszusammensetzung injiziert. Diese konstruktive Ausführung für die Zufuhr der Randflüssigkeit empfiehlt sich auch für einen Extrusionsgießer. Dadurch ist es möglich, an bekannten Beschichtungsvorrichtungen auf einfache Art und Weise ein, an den Seitenführungen geradlinig abfließendes, Rinnal zu erzeugen.

[0022] Mit Vorteil wird die Randflüssigkeit an jeder Seitenführung einstellbar mit einem Volumenstrom von weniger als 40 Milliliter pro Minute, bevorzugt 10 - 35 Milliliter pro Minute, zugegeben. Dadurch kann beim Vorhangbeschichten mit photographischer Gießlösung das Rinnal so gestaltet werden, daß die Gießlösung dieses längs der gesamten Fallhöhe einbettet.

[0023] Bevorzugterweise wird vor dem Auftreffen des Vorhangs auf dem Träger eine Ableitvorrichtung angebracht, die den seitlichen Rand des Vorhangs samt der Randflüssigkeit ableitet, so daß nur ein Vorhangmittelteil den Träger beschichtet. Auf diese Weise wird verhindert, daß Randflüssigkeit auf den Träger gelangt. Die bahnförmige Unterlage kann bis an den Rand mit lichtempfindlicher Gießlösung beschichtet werden, ohne daß es zu einer Verdickung am Rand kommt.

[0024] Tabelle 1 zeigt in sieben Beispielen die Wirkung von verschiedenen Randflüssigkeiten mit unterschiedlichem Fließverhalten an einer Vorhangversuchsgießeinrichtung gemäß Fig. 1. In allen Versuchsbeispielen wird der Vorhang aus drei Schichten einer photographischen Silberhalogenidemulsion gebildet, wobei die Fallhöhe 15 cm und der Volumenstrom der am Rand durch Injektage zugeführten Randflüssigkeit 35 ml/min an jeder Seitenführung beträgt. Die Viskosität der zum Träger hin liegenden beiden unteren Schichten beträgt 40 mPas, die der darüberliegenden Schicht 30 mPas.

[0025] Der technische Effekt der erfundungsgemäßen Randflüssigkeitszufuhr wird durch die sogenannte Abrißgrenze bewertet. Die Abrißgrenze ist jener minimal mögliche Volumenstrom des Flüssigkeitsvorhangs bei dem die

EP 1 023 949 A1

5 anhängende Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung gerade noch hält. Bei weiterer Reduktion des Durchsatzes löst sich der Vorhang vom unteren Ende der Seitenführung. Der Vorhang schnürt sich ein. Eine Beschichtung ist dann nicht mehr möglich. In den Beispielen der Tabelle 1 wurde also, ausgehend von einem stabilen Vorhang, der Durchsatz reduziert und die Abrißgrenze, also der Grenzwert des Beschichtungsverfahrens, für unterschiedliche Randflüssigkeiten mit unterschiedlichen Fließeigenschaften notiert. Die Abrißgrenze ist in Tabelle 1 in

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

10

angegeben. Dieser Wert entspricht einem auf die Gießbreite- und Zeiteinheit normierten Volumenstrom. Es gilt:

$$15 \quad 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} =$$

20

$$25 \quad 10^{-2} \frac{\text{cm}^3}{\text{cm} \cdot \text{s}}$$

[0026] Ein Vergleich von Beispiel 1 und Beispiel 2 zeigt zunächst, daß durch Zufuhr einer niedrig viskosen Randflüssigkeit, also einer Spülflüssigkeit wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, die Abrißgrenze verringert werden kann.

[0027] Ein deutlich besseres Ergebnis läßt sich mit der erfundungsgemäßen zähen Randflüssigkeit erzielen, die als Rinnal im Vorhang eingebettet abfließt. Wie die Beispiele 3 bis 7 zeigen, verringert sich durch die Erfindung die Abrißgrenze gegenüber dem Stand der Technik (Beispiel 2) auf nahezu die Hälfte. Mit anderen Worten, der normierte Volumenstrom des Flüssigkeitsvorhangs kann von 150

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{cm} \cdot \text{s}}$$

40

auf eine Grenzwert von 76

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{cm} \cdot \text{s}}$$

50 (Beispiel 4 bis 70 reduziert werden, bis die anhängende Verbindung zwischen Vorhang und Seitenführung aufreißt. Die Erfindung ermöglicht, daß ein sehr dünner Flüssigkeitsfilm auf den Träger aufgetragen werden kann.

[0028] Wie die Beispiele 4 und 7 zeigen, kann das Fließverhalten der Randflüssigkeit auch strukturviskos sein. Ohne Beanspruchung ist die Viskosität dieser Randflüssigkeiten größer als 100 mPas.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend an bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtdarstellung der erfundungsgemäßen Vorhangbeschichtungsvorrichtung.

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorhangbeschichtungsvorrichtung gemäß der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Detaildarstellung einer Seitenführung als Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1,

5 Fig. 4 ein Ausschnitt gemäß Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung.

[0030] Eine Vorrichtung zum Vorhangbeschichten gemäß der Erfindung ist in einer perspektivischen Gesamtdarstellung in Fig. 1 gezeigt. Die Zuführvorrichtung 14 ist hier als Gleitflächengießer dargestellt, der aus einer flüssigen Beschichtungszusammensetzung einen fallenden Vorhang 3 erzeugt. Dieser Vorhang fällt über eine Fallhöhe 30 von einer Gießlippe 23 des Gleitflächengießers ab und beschichtet den Träger 2. Dieser Träger wird von einer Gießwalze 1 geführt und in Richtung des Weges 28 kontinuierlich durch eine Beschichtungszone 31 transportiert. Der fallende Vorhang 3 wird an seitlichen Rändern durch Seitenführungen 5 geführt. Diese Seitenführungen erstrecken sich von einem oberen Ende 26 in der Nähe der Gießlippe 23 über die gesamte Fallhöhe 30 bis zum Auftreffen des Vorhangs auf dem Träger. An jedem störnseitigen Ende 12 der Gleitfläche 29 sind Mittel 10 zur Erzeugung eines Rinnals 9 einer Randflüssigkeit 8 angeordnet. Die Zufuhr der Randflüssigkeit erfolgt durch Entladungsmittel 7, die Abgabe in die Beschichtungszusammensetzung durch ein düsenförmiges Endstück 11. Jedes Entladungsmittel 7 ist im Volumenstrom einstellbar und erwirkt, daß die Randflüssigkeit am Endstück 11 so austritt, daß sie vom Rand 6 des Vorhangs 3 eingebettet wird und laminar am Seitenhalter 5 abfließt. Wie in Fig. 1 dargestellt kann diese Randflüssigkeit am unteren Ende des Seitenhalters 5 mittels einer nicht näher dargestellten Ableitvorrichtung 19 abgeleitet werden. In der Darstellung ist

20 die Breite 21 der Beschichtung 4 kleiner als die Breite 22 des Trägers 2. Wie die teilweise gebrochene Darstellung des Vorhangs 3 zeigt, tritt die Beschichtungszusammensetzung aus den Gießschlitzen 25 aus und bildet ein an der Gleitfläche 29 abfließendes Schichtpaket 18. In dieses wird die Randflüssigkeit injiziert, was näher in Fig. 2 dargestellt ist.

[0031] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine Vorhangbeschichtungsvorrichtung gemäß der Linie II-II in Fig. 1. Das düsenförmige Endstück 11 injiziert die Randflüssigkeit in das Schichtpaket 18 welches, wie in diesem Beispiel dargestellt, aus den einzelnen Schichten 15, 16, 17 besteht. Die einzelnen Gießlösungen für diese Schichten treten aus Gießschnitten 25 aus, die jeweils mit einem Verteilerkanal 24 und einer nicht dargestellten Fördereinrichtung verbunden sind. Die an jedem Gießschlitz 25 austretende Gießlösung überlagert sich an der schrägen Gleitfläche 29 der Zuführvorrichtung 14 zu einem Schichtpaket 18. Die am störnseitigen Ende in das Schichtpaket 18 injizierte Randflüssigkeit bildet am Vorhanghalter ein Rinnal, welches vom oberen Ende 26 bis zum unteren Ende 27 laminar bei gleichem Querschnitt abfließt. Wie in Fig. 2 dargestellt verringert sich die Dicke des Vorhangs 3 mit zunehmender Fallhöhe. Dabei bleibt das Rinnal 9 der Randflüssigkeit 8, dessen Volumenstrom einstellbar vorgegeben werden kann, von der Flüssigkeit des fallenden Vorhangs über die gesamte Fallhöhe umschlossen. Diese Einbettung des Rinnals 8 ist in der folgenden Zeichnung genauer dargestellt.

[0032] Fig. 3 zeigt eine Detailzeichnung einer Seitenführung gemäß der Linie III-III in Fig. 1. Dargestellt ist eine flache Ausführung eines Seitenhalters mit dem daran abfließenden Rinnal 9 welches der Rand 6 des Vorhangs 3 vollständig umschließt. Wie die vergrößerte Darstellung zeigt, ist der Kontaktwinkel des Rinnals über die gesamte Fallhöhe von der flüssigen Beschichtungszusammensetzung des Vorhangs 3 umschlossen. Durch diese Einbettung des Rinnals 9 wird erreicht, daß einerseits die verzögernde Wirkung des festen Vorhanghalters 5 vermindert wird. Einer Verjüngung des Vorhangs im Randbereich wird dadurch entgegen gewirkt. Andererseits fließt die Randflüssigkeit 8 geradlinig ab und führt den Flüssigkeitsvorhang des Schichtpaketes 18. Die Scherviskosität der Randflüssigkeit 8 ist dabei größer als die der einzelnen Schichten 15, 16 oder 17 des Schichtpaketes 18. Die Randflüssigkeit kann mittels der Ableitvorrichtung 19 am unteren Ende der Seitenführung abgeleitet werden. Es ist aber auch möglich den Rand der Beschichtung samt Randflüssigkeit erst nach dem Beschichten auf der Unterlage abzusaugen. Dies ist in Fig. 4 dargestellt, die einen Ausschnitt der Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung zeigt.

[0033] Wie in Fig. 4 und in Fig. 1 dargestellt erfolgt die Randflüssigkeitszufuhr durch Entladungsmittel 7, Mittel zur Erzeugung des Rinnals 10 mit Düse 11 welche an der Gleitfläche einen Injektionsstrom bilden. Selbstverständlich kann die Düse 11 die Randflüssigkeit auch an einem anderen Ort, beispielsweise in der Nähe der Gießlippe 23, injizieren. Es ist auch möglich die hochviskose Randflüssigkeit aus einer in den Zeichnungen nicht dargestellten Austrittsöffnung am Seitenhalter abzugeben. In diesem Fall bilden die Seitenhalter die Entladungsmittel. Diese sind also konstruktiv so ausgeführt, daß sie die Ausbildung eines Rinnals am Vorhanghalter ermöglichen und die Viskosität der Rinnalflüssigkeit größer ist als die Viskosität in der Beschichtungszusammensetzung.

[0034] Der in Fig. 1, 2 und 4 dargestellte Gleitflächengießer ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel. Natürlich kann der Flüssigkeitsvorhang auch durch Extrusion gebildet werden.

Tabelle 1

Beispiel	Rand Flüssigkeit	Abrißgrenze $10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$	Viskosität mPas
1	Ohne	175	∞
2	Wasser	150	1
3	Polyvinylalkohol	88	200 (newtonisch)
4	Polyacrylamid	76	Strukturviskos
5	Butadien Copolymer	76	55 (newtonisch)
6	Glyzerin	76	140 (newtonisch)
7	Zellulose Derivat	76	Strukturviskos

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorhangbeschichten eines Trägers mit mindestens einer Schicht flüssiger Beschichtungszusammensetzung umfassend:

Bewegen des Trägers entlang eines Weges durch eine Beschichtungszone, Bilden eines fallenden Vorhangs aus flüssiger Beschichtungszusammensetzung der sich quer zum Weg des Trägers erstreckt,

Führen des fallenden Vorhangs mittels Seitenführungen an denen eine Randflüssigkeit mit einer Viskosität größer als in der Beschichtungszusammensetzung in Form eines Rinnals verteilt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rinnal an jeder Seitenführung geradlinig laminar im Vorhang eingebettet abfließt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität der Randflüssigkeit zwei- bis viermal so groß ist wie in der Beschichtungszusammensetzung.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rinnal durch Injektion der Randflüssigkeit in die Beschichtungszusammensetzung beim Bilden des Vorhangs erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rinnal einen einstellbaren Volumenstrom von kleiner als 40 Milliliter pro Minute, bevorzugt einstellbar 10 und 35 Milliliter pro Minute, führt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Randflüssigkeit aus einer wasserlöslichen Flüssigkeit mit einer Viskosität zwischen 50 mPas und 200 mPas gebildet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit eine wasserlösliche Polymerverbindung ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Randflüssigkeit Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Maleinsäure-Methylvinyläthercopolymer, Butadien-Maleinsäurecopolymer enthält.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Randflüssigkeit Glyzerin ist.

10. Vorrichtung zum Vorhangbeschichten eines Trägers (2) mit mindestens einer Schicht flüssiger Beschichtungszusammensetzung mit Transportmittel, die den Träger längs eines Weges (28) durch eine Beschichtungszone transportieren, Zuführvorrichtung (14), die aus flüssiger Beschichtungszusammensetzung einen fallenden Vorhang (3) erzeugt der sich quer zum Weg des Trägers erstreckt und der auf den Träger fällt, Seitenführungen (5), die den fallenden Vorhang an seitlichen Rändern (6) führen, Entladungsmittel (7), die an den Seitenführungen eine Randflüssigkeit verteilen, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladungsmittel (7) Mittel (10) zur Erzeugung eines Rinnals umfassen die bewirken, daß die Randflüssigkeit in Form eines Rinnals (9) an jeder Seitenführung abfließt wobei die Viskosität der Randflüssigkeit (8) größer ist als die der Beschichtungszusammensetzung.

EP 1 023 949 A1

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Mittel (10) zur Erzeugung eines Rinnals bewirkt, daß die Randflüssigkeit an der Seitenführung geradlinig laminar im Vorhang (3) eingebettet (Fig. 3) abfließt.
- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung (14) ein Gleitflächengießer ist und das Mittel (10) zur Erzeugung des Rinnals ein düsenförmiges Endstück (11) aufweist das an einem stirnseitigen Ende (12) einer Gleitfläche (29) des Gleitflächengießers die Randflüssigkeit in die Beschichtungszusammensetzung injiziert.
- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung ein Extrusionsgießer ist und das Mittel zur Erzeugung des Rinnals ein düsenförmiges Endstück aufweist welches an einem stirnseitigen Ende des Extrusionsschlitzes die Randflüssigkeit in die Beschichtungszusammensetzung injiziert.
- 15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladungsmittel (7) die Randflüssigkeit an jeder Seitenführung (5) mit einem einstellbaren Volumenstrom von weniger als 40 Milliliter pro Minute, bevorzugt 10 bis 35 Milliliter pro Minute, entladen.
- 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenführungen so beabstandet sind, daß die Breite (21) des Vorhangs geringer als die Breite (22) des Trägers ist, daß an jeder Seitenführung vor dem Auftreffen des Vorhangs auf dem Träger eine Ableitvorrichtung (19) angebracht ist die den seitlichen Rand (6) des Vorhangs samt der Randflüssigkeit (8) ableitet und nur ein Vorhangmittelteil den Träger beschichtet.

25

30

35

40

45

50

55

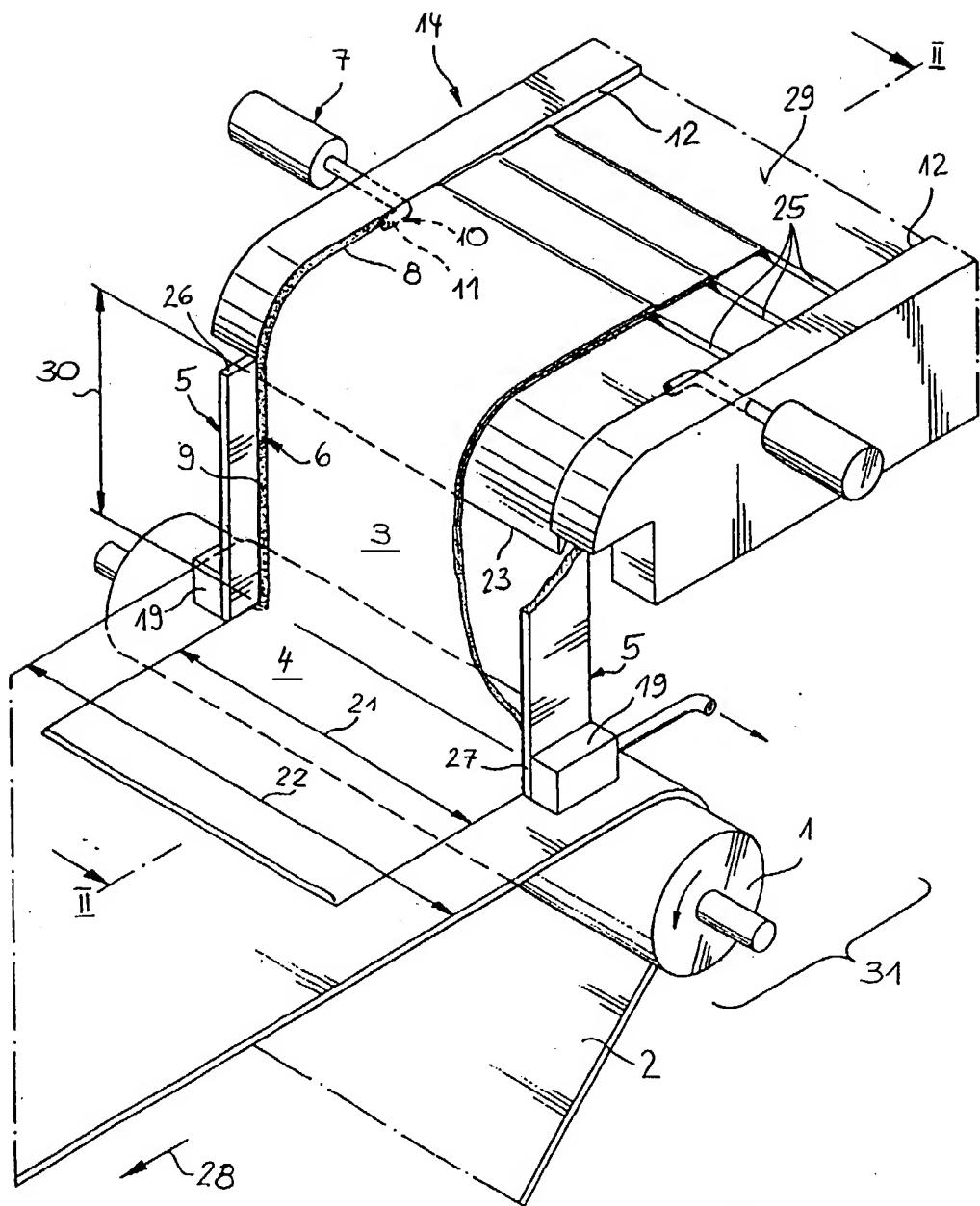
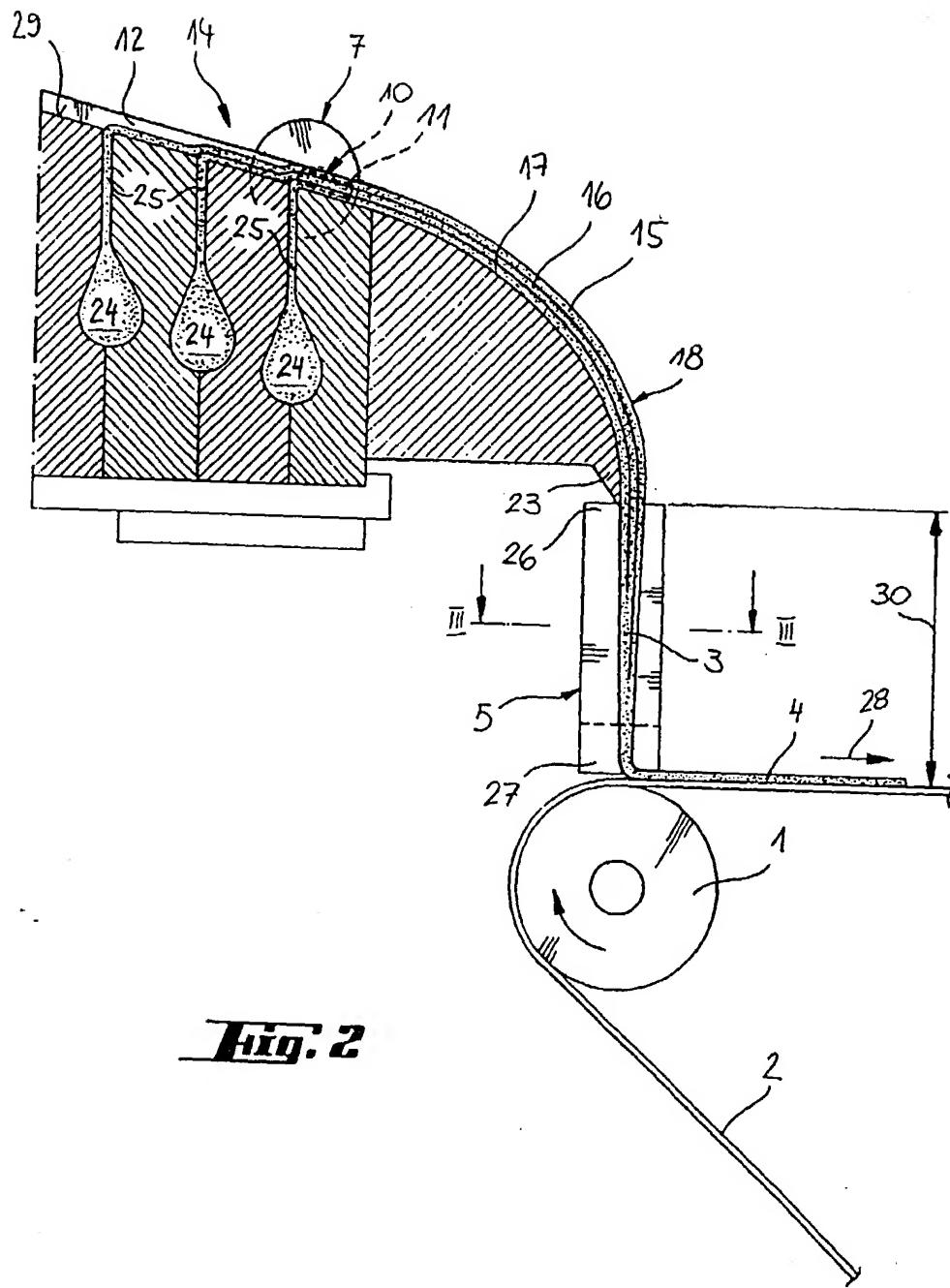


Fig. 1



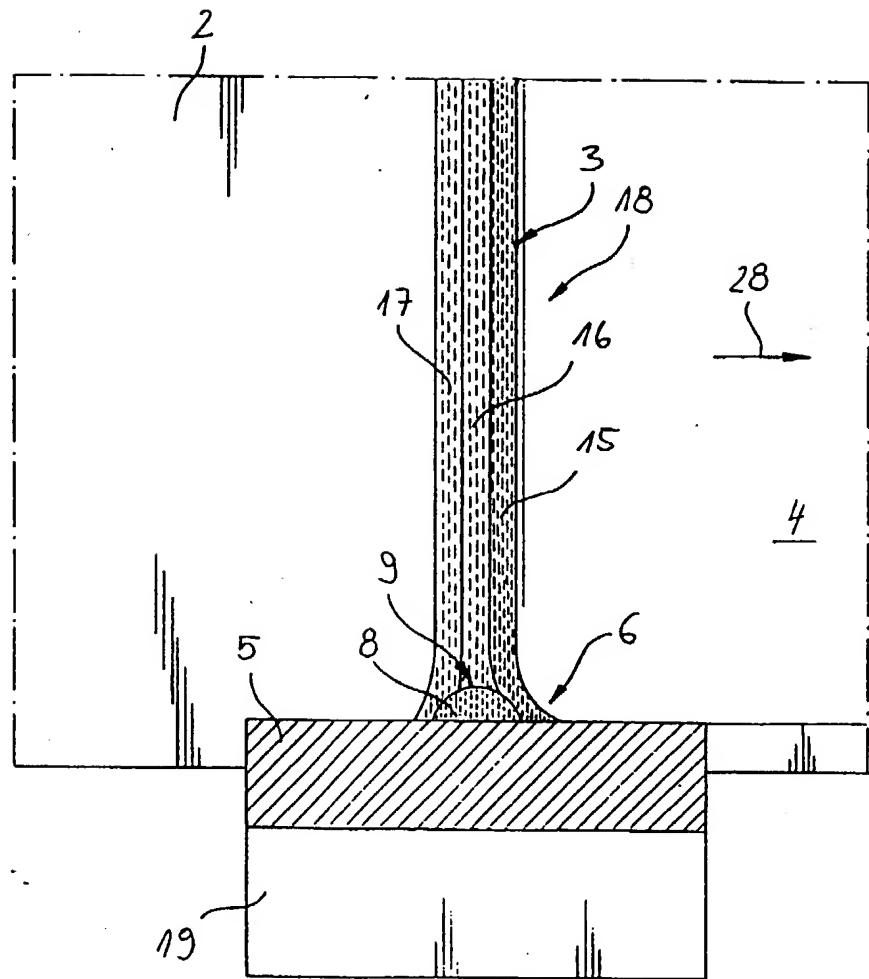


Fig. 3

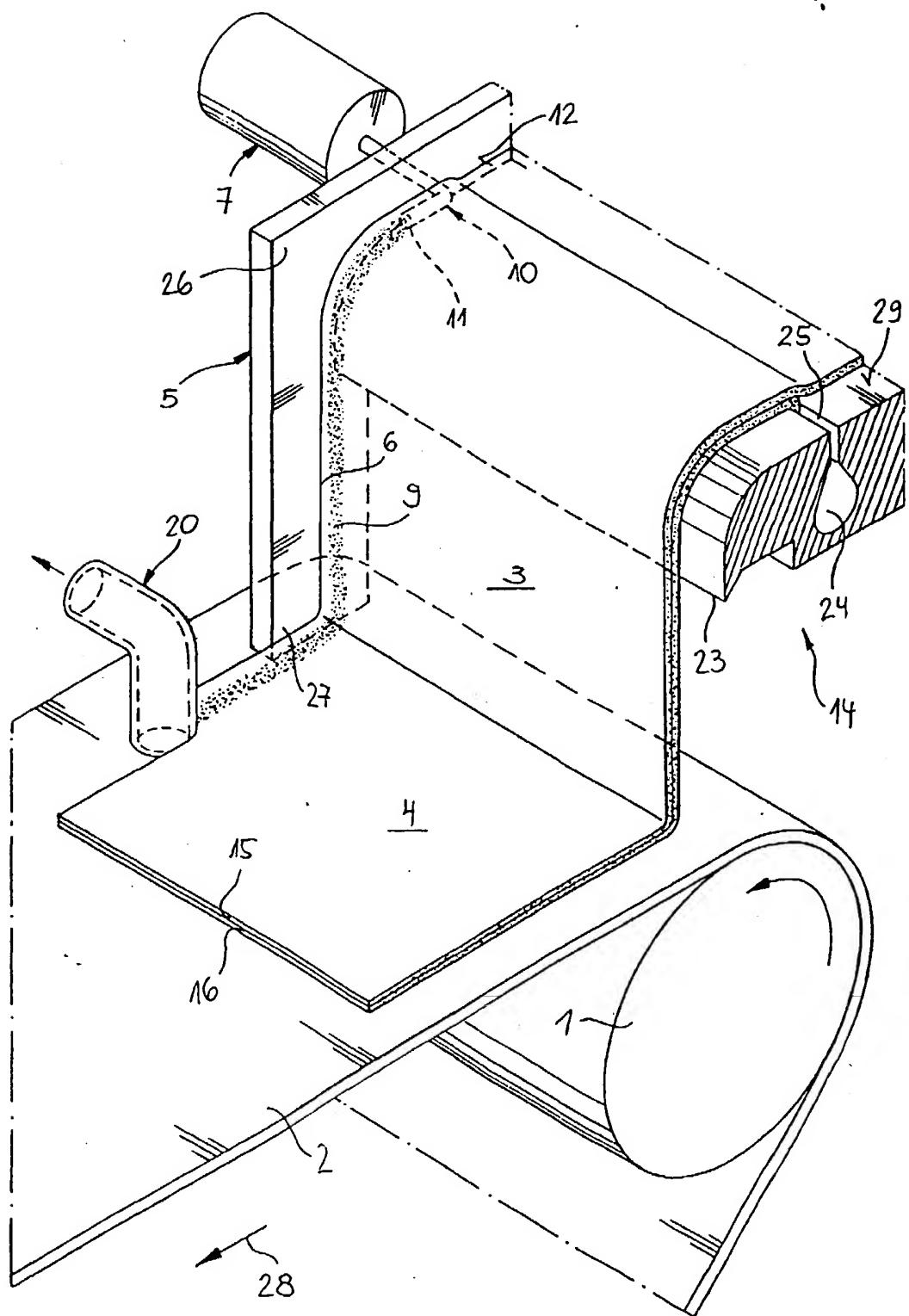


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 20 0121

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE															
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)												
A	EP 0 649 054 A (EASTMAN KODAK CO) 19. April 1995 (1995-04-19)	1,4,5,7	B05D1/30 G03C1/74												
X	* Seite 2, Zeile 8 - Seite 3, Zeile 4 * * Seite 3, Zeile 56 - Seite 5, Zeile 53 * * Beispiele 1-5 * * Ansprüche 1-7; Abbildungen 5,6,9 *	10,14,15	B05C5/00												
A	EP 0 850 696 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 1. Juli 1998 (1998-07-01)	1,2,4,5, 7													
X	* Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 46 * * Abbildungen 4,5,7,8; Beispiele 1,3,4 * * Ansprüche 1-9 *	10,11,14													
A	EP 0 327 020 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 9. August 1989 (1989-08-09)	1,4,5,7													
X	* Beispiel 1 * * Abbildungen 2,4,6,8 * * Seite 2, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 5 * * Seite 4, Zeile 14 - Zeile 45 *	10-14													
X	EP 0 603 087 A (EASTMAN KODAK CO) 22. Juni 1994 (1994-06-22) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 22 - Seite 3, Spalte 3, Zeile 47 * * Anspruch 1; Abbildungen 2,5,6 *	10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) G03C B05C B05D G03F												
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1"> <tr> <td>Recherchenart MÜNCHEN</td> <td>Abschlußdatum der Recherche 20. April 2000</td> <td>Prüfer Lindner, T</td> </tr> <tr> <td colspan="3">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtöffentliche Offenbarung P : Zwischenliteratur </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument </td> </tr> </table>				Recherchenart MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 20. April 2000	Prüfer Lindner, T	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtöffentliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
Recherchenart MÜNCHEN	Abschlußdatum der Recherche 20. April 2000	Prüfer Lindner, T													
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE															
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtöffentliche Offenbarung P : Zwischenliteratur															
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument															

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 20 0121

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

20-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0649054	A	19-04-1995	JP	7185431 A	25-07-1995
			US	5569492 A	29-10-1996
EP 0850696	A	01-07-1998	JP	10235260 A	08-09-1998
EP 0327020	A	09-08-1989	JP	1199668 A	11-08-1989
			DE	68911939 D	17-02-1994
			DE	68911939 T	28-04-1994
			US	4974533 A	04-12-1990
EP 0603087	A	22-06-1994	US	5358569 A	25-10-1994
			DE	69324553 D	27-05-1999
			DE	69324553 T	21-10-1999
			JP	6218314 A	09-08-1994